



# AUSLEGESCHRIFT 1 031 222

W 16037 III/82b

ANMELDETAG: 19. FEBRUAR 1955

BEKANNTMACHUNG  
DER ANMELDUNG  
UND AUSGABE DER  
AUSLEGESCHRIFT: 29. MAI 1958

## 1

Aufrecht stehende Zentrifugenspindeln sind in einem oberen Radiallager oder Halslager und einem unteren Radiallager drehbar gelagert. Neben der Lagerung der rotierenden Spindel hat das Halslager noch die Aufgabe, radialen Schwingungen, die durch Unbalancen der Trommel entstehen, entgegenzuwirken. Dies wird z. B. dadurch erreicht, daß der die äußere Lagerschale umgebende Druckring mit einem sternförmig angeordneten Federsystem zusammenwirkt, welches am Zentrifugengestell befestigt ist. Trotz dieser federnden Abstützung des Halslagers führt die Spindel normalerweise noch kleine Pendelbewegungen aus. Bei fester Einspannung der äußeren Lagerschale des unteren Radiallagers im Separatorgestell darf sich dieses Lager gegenüber den Schwingungen der Spindel nicht starr verhalten, wenn Überbeanspruchungen dieser Teile vermieden werden sollen. Je größer der Abstand zwischen Halslager und dem unteren Radiallager ist, desto geringer sind zwar die Pendelbewegungen der Spindel in Höhe dieses Lagers.

Um die Pendelbewegungen der Spindel mitmachen zu können, ist das an ihrem äußersten Ende angeordnete untere Radiallager im allgemeinen als Pendellager ausgebildet. Die innere Lagerschale sitzt fest auf der Spindel; ihre äußere Lauffläche ist mit zwei konzentrischen Rillen versehen, in denen die in zwei Kränzen übereinander angeordneten Kugeln laufen. Diese erhalten dadurch gegenüber der Spindel eine genau definierte Lage. Die äußere Lagerschale ist konkav ausgedreht und wird von einem Lagergehäuse gehalten. Diese Konstruktion gestattet bei Schwingungen der Spindel um ihre lotrechte Lage ein Gleiten der Kugeln auf der konkaven Lauffläche der äußeren Lagerschale.

Bei größeren Zentrifugen ist meistens unterhalb der Spindel noch ein Drucklager angeordnet, das die Aufgabe hat, das Gewicht der Trommel und der Spindel aufzunehmen. Es ruht auf einem Druckstück, das auf der Unterseite mit einer zentralen Bohrung zur Aufnahme einer Druckfeder versehen sein kann, um die axialen Schwingungen der Spindel auszugleichen. Durch Einschrauben eines Gewindestücks in das Drucklagergehäuse, das im allgemeinen gleichzeitig das Lagergehäuse für das untere Radiallager bildet, werden Drucklager, Druckstück und Druckfeder zusammengehalten und gegen das untere Spindelende gepreßt. Auf diese Weise kann auch die Spindel mit der aufsitzenden Trommel axial verschoben werden, was vor allem bei Ableitung des Schleudergutes mittels Schältscheiben zur genauen Einstellung der Trommelhöhe von Bedeutung ist.

Diese oft verwendete Konstruktion hat aber gewisse Nachteile. Zunächst ist es nicht vorteilhaft, daß die

## Spindelanordnung für Zentrifugen

Anmelder:

Westfalia Separator A. G.,  
Oelde (Westf.)

Heinrich Hemfort und Hugo Zurbrüggen,  
Oelde (Westf.),  
sind als Erfinder genannt worden

## 2

Pendelbewegungen der Spindel am unteren Ende von beweglichen Teilen, den Kugeln des Pendellagers, aufgenommen werden müssen. Kugeln und Lagerschalen werden dadurch einem erhöhten Verschleiß ausgesetzt. Im Laufe der Zeit kann es zu Beschädigungen der Lagerschalen und des Lagergehäuses kommen. Zum Auswechseln eines beschädigten Drucklagergehäuses muß letzteres meistens aus seinem strammen Sitz herausgeschlagen werden. Da Zentrifugen normalerweise ortsfest montiert sind, ist es dann erforderlich, sie von ihrem Fundament zu entfernen. Dieses ist umständlich und bereitet besonders dort, wo Platzmangel herrscht, z. B. auf Schiffen, Schwierigkeiten. Außerdem müssen die Zu- und Ablaufleitungen abgeschraubt werden, und beim späteren Zusammenbau ist eine erneute Einstellung der Spindel auf die richtige Höhe erforderlich.

Es ist bereits bekannt, bei direkt angetriebenen, nicht mit einem Drucklager ausgerüsteten Klein-zentrifugen die Spindel und die an ihren beiden Enden angeordneten Radiallager in einer Hülse zusammenzufassen und diese mittels ringförmiger, elastischer Elemente gegenüber dem Zentrifugengestell abzustützen. Bei diesen Zentrifugen kann das untere Ende der Hülse infolge der elastischen Anordnung noch radiale Bewegungen ausführen, so daß zwischen Motorwelle und Trommelspindel eine radial-elastische Kupplung vorgesehen werden muß.

Die Erfindung bezieht sich auf größere Zentrifugen, die notwendigerweise mit einem Drucklager ausgerüstet sein müssen.

Das wesentlichste Merkmal der Erfindung besteht darin, daß die Trommelspindel, das obere und das untere Radiallager sowie das Drucklager in einer alle diese Teile zusammenfassenden Hülse zu einer

auswechselbaren Einheit fest zusammengebaut sind und diese Hülse so angeordnet ist, daß das zusammengebaute System bei Unbalancen der Trommel um einen feststehenden Punkt am unteren Ende der Hülse pendelt. Die Montage dieser Teile kann außerhalb der Zentrifuge vorgenommen werden. Das Pendellager ist durch ein gewöhnliches Radiallager ersetzt. Das Drucklager wird von einer mit der Hülse verschraubten Buchse gehalten. Die gesamte Lagerung stützt sich dabei auf einem elastischen Auflagerkörper ab, der gleichzeitig die Pendelbewegungen und die axialen Schwingungen ausgleicht. Dadurch wird eine besondere Druckfeder überflüssig. Die zusammengebaute Lagerung kann nach Abheben der Trommel und nach Lösen weniger Schrauben aus dem Zentrifugengestell herausgenommen werden. Eine erneute Einstellung der Spindelhöhe nach dem Wiedereinbau ist nicht mehr erforderlich. Dadurch, daß die Hülse mit der Spindel schwingt, kann der Luftspalt zwischen einer Halslagerspindelkappe und einem in die Hülse eingeschraubten Führungsring sehr klein werden, wodurch das Eindringen schädlicher Gase und Dämpfe weitgehend verhindert wird. Bei Beschädigung des oberen Kugellagers kann dieser Führungsring für kurze Zeit als Gleitlager dienen und dadurch größere Schäden verhindern.

In der Zeichnung sind drei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Fig. 1 zeigt eine Ausführung, bei der die Hülse einen um einen starr befestigten Bolzen angeordneten Pendelring umfaßt;

Fig. 2 zeigt eine ähnliche Ausführung, bei der die Hülse in einen am Gestell befestigten Pendelring hineinragt;

Fig. 3 zeigt eine von Fig. 1 und 2 abweichende Ausführung der Erfindung.

Nach Fig. 1 ist die rotierende Spindel 1 im Halslager 2 und im unteren Radiallager 3 drehbar gelagert. In Höhe des Halslagers 2 ist die Spindel 1 durch mehrere auf dem Umfang verteilt angeordnete Spiralfedern 20 radial-elastisch abgestützt. Das Drucklager 4 stützt Spindel und Trommel in axialer Richtung ab. Es ruht auf einem Druckstück 5, das durch die in die Hülse 6 eingeschraubte Buchse 7 gegen das Drucklager gedrückt wird. Die Scheibe 8 aus elastischem Material nimmt die axialen Schwingungen und die Pendelbewegungen der Spindel auf. Sie ist um einen Zapfen 9 des Verschlußstückes 10 gelegt, das mittels Schrauben 11 am Zentrifugengestell 12 befestigt ist. Oberhalb des elastischen Auflagerkörpers 8 ist um den Zapfen 9 ein Pendelring 13 angeordnet. Er kann aus Metall oder einem anderen Material, z. B. aus Kunststoff, bestehen. Das Lager 3 wird durch die Scheibe 14 abgedeckt. In die obere Öffnung der Hülse 6 ist ein Führungsring 15 eingeschraubt, der mit der Halslagerspindelkappe 16 einen engen Ringspalt 17 bildet. Für den Eingriff des Antriebrades ist in Höhe der Schnecke die Hülse 6 mit einer Aussparung 18 versehen. Um beim Herausnehmen der Hülse dem Antriebrad ausweichen zu können, ist der Boden des Zentrifugengestells auf der dem Rad gegenüberliegenden Seite so ausgebildet, daß die Hülse ausgeschwenkt werden kann.

Bei der Ausführung nach Fig. 2 ist der Pendelring 21 am Zentrifugengestell befestigt, in den die Hülse 6 hineinragt. Die übrigen Teile in Fig. 2 stimmen mit denen in Fig. 1 überein.

Fig. 3 zeigt eine andere Ausführungsform der Erfindung. Hier ist die Antriebspindel über den elastischen Auflagerkörper hinaus verlängert und eine Keilriemenscheibe 22 an der Spindelverlängerung angeordnet. Der Pendelring 23 bildet hier mit dem Teil 19 ein Stück. An Stelle der Keilriemenscheibe kann auf dem verlängerten Spindelende auch ein Antriebrad angeordnet sein.

#### PATENTANSPRÜCHE

1. Spindelanordnung für Zentrifugen mit aufrecht stehender, einteiliger Antriebspindel und seitlich angeordnetem Antriebmotor, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindel, das obere und das untere Radiallager sowie das Drucklager in einer radial- und axial-elastisch angeordneten Hülse zu einer auswechselbaren Einheit zusammengefaßt sind.

2. Spindelanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse am oberen Ende durch Spiralfedern (20) gegenüber dem Zentrifugengestell radial-elastisch abgestützt ist und mit ihrem unteren Ende auf einem elastischen Auflagerkörper (8) ruht.

3. Spindelanordnung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß in die Öffnung am unteren Ende der Hülse (6) ein am Zentrifugengestell starr befestigter Zapfen (9) hineinragt, um den die Lagerung pendelt.

4. Spindelanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß um den Zapfen (9) ein Pendelring (13) liegt.

5. Spindelanordnung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (6) oder ein damit fest verbundenes Teil in einen am Gestell starr befestigten Ring (21) hineinragt.

6. Spindelanordnung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Schneckenrad oberhalb des unteren Radiallagers (4) angeordnet ist und die Hülse (6) in Höhe des Schneckenrades mit einer Aussparung versehen ist.

7. Spindelanordnung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das untere Spindelende durch den elastischen Auflagerkörper (8) hindurchragt.

8. Spindelanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß am verlängerten Ende der Spindel (1) ein Antriebrad für den Antrieb der Spindel angebracht ist.

9. Spindelanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß am verlängerten Ende der Spindel (1) eine Keilriemenscheibe (22) angeordnet ist.

In Betracht gezogene Druckschriften:  
Deutsche Patentschriften Nr. 405 918, 596 402;  
österreichische Patentschrift Nr. 32 250;  
USA.-Patentschriften Nr. 2 534 738, 2 698 131.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

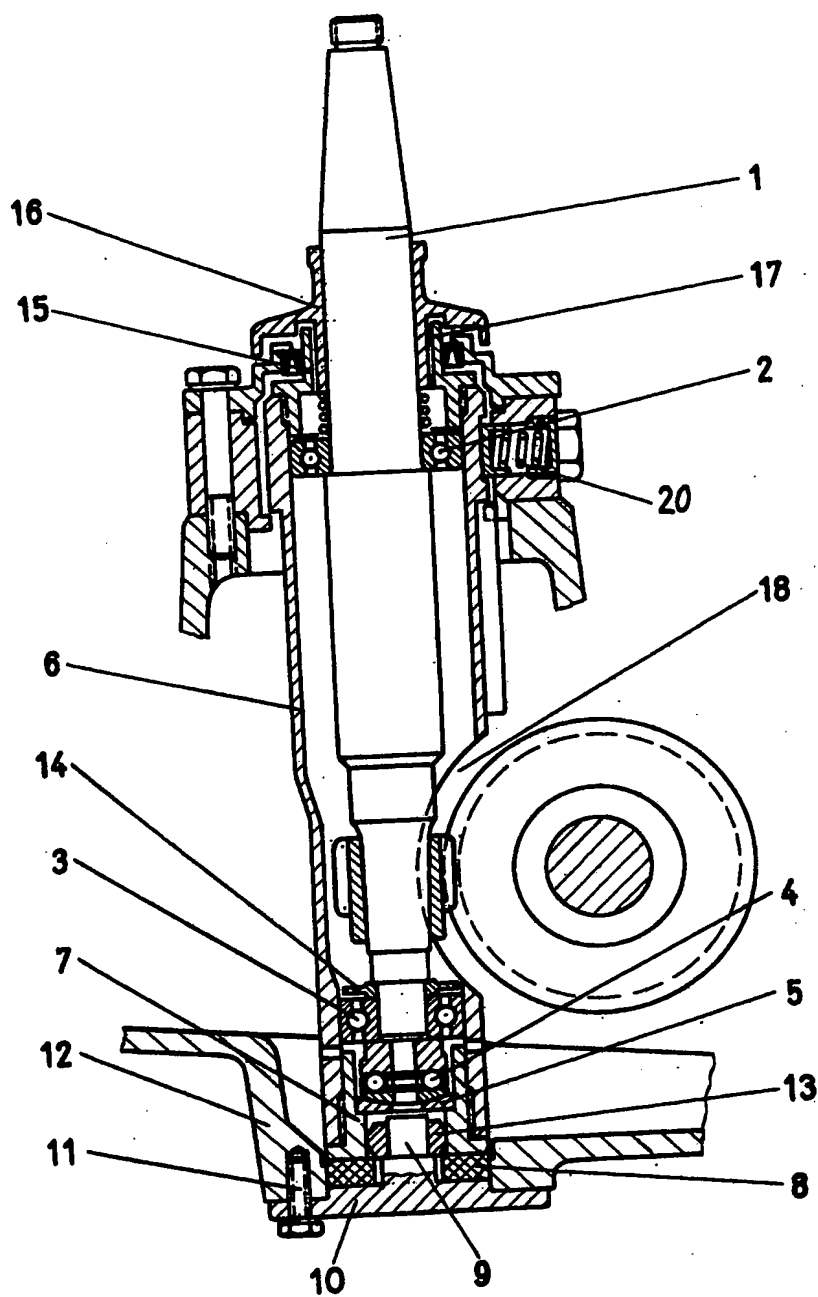


Fig. 1

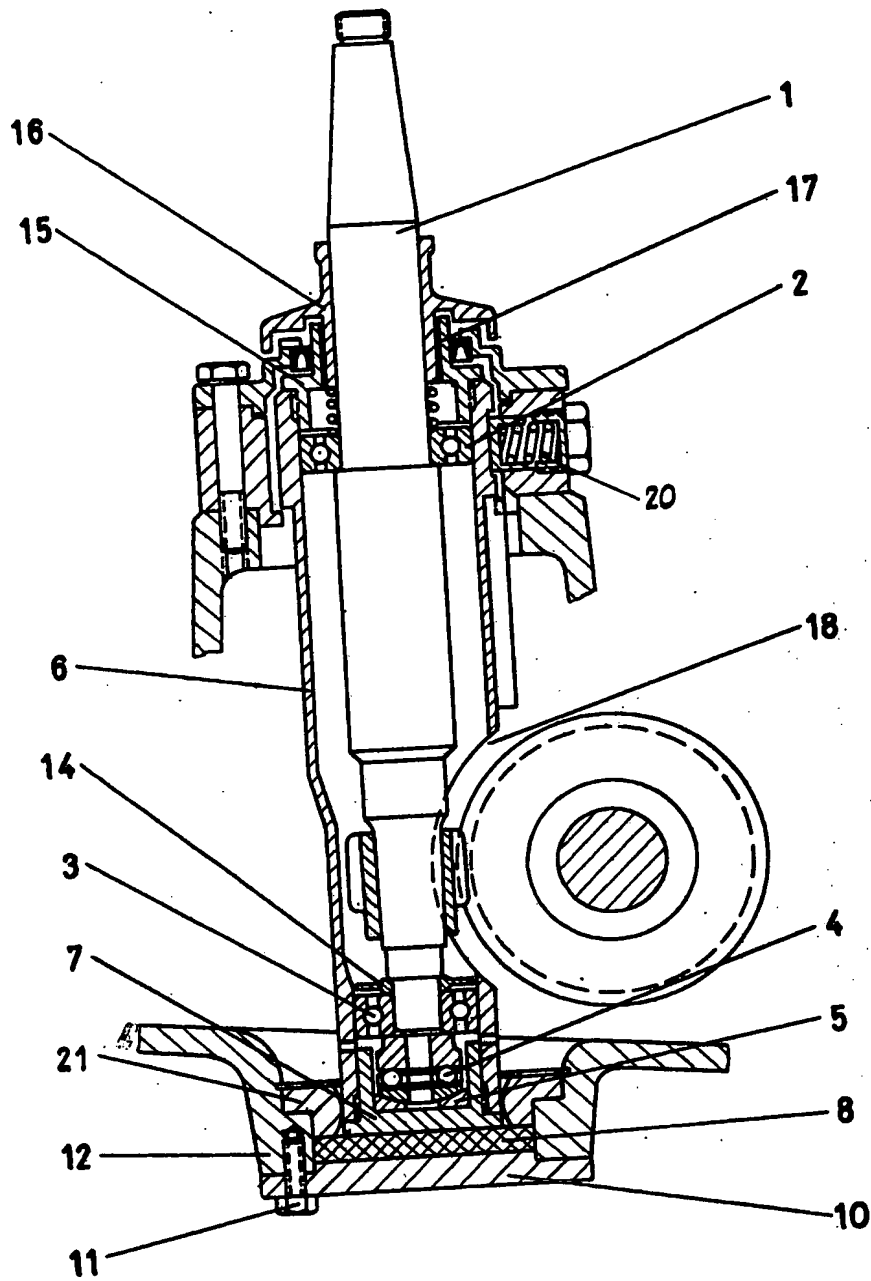


Fig. 2

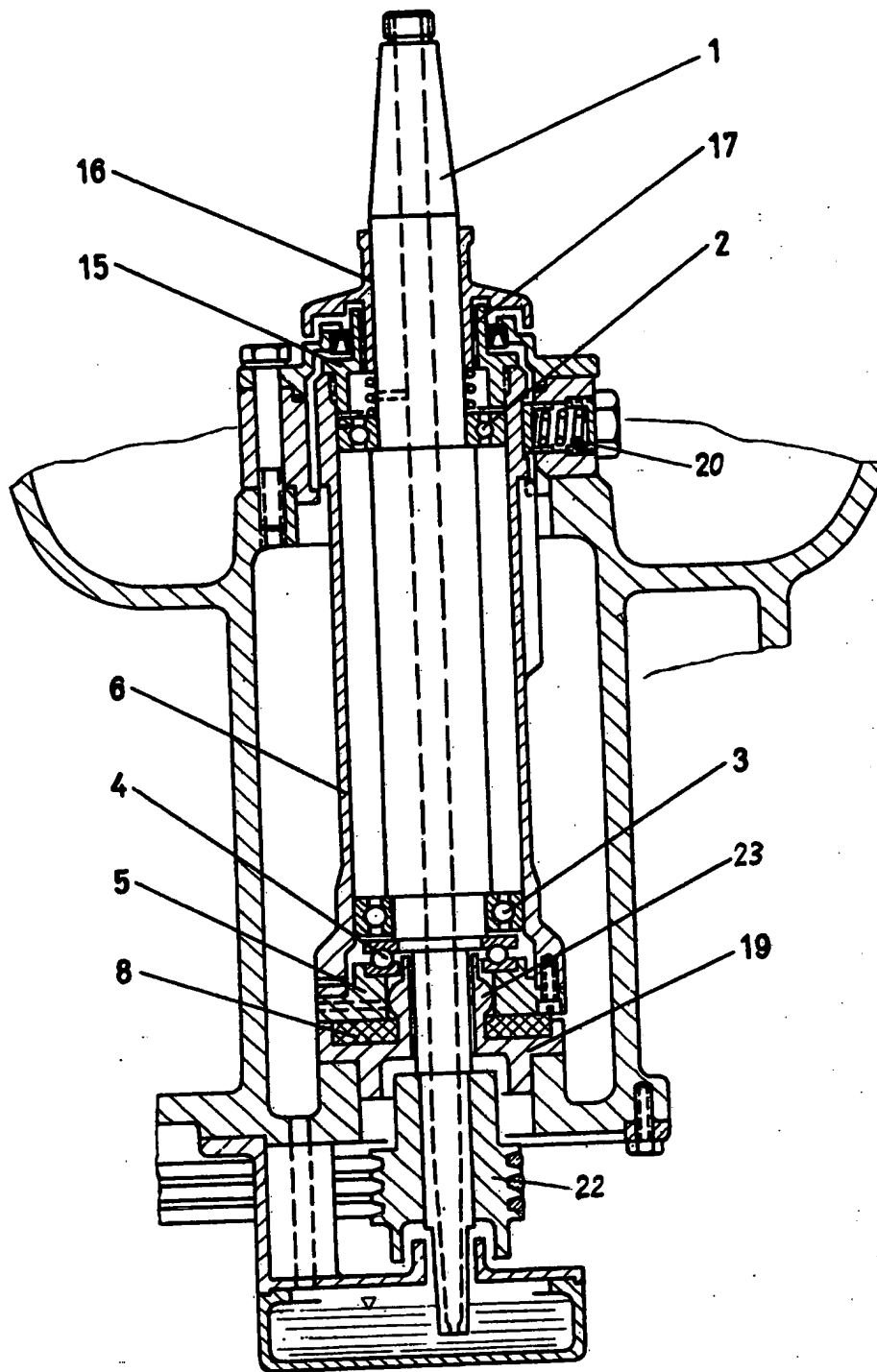


Fig. 3